Z. lonicerae.
Hofmann-Spuler: Kleearten und Wicken.
Ochsenheimer: Verschiedene weiche Grasarten, Trifolium rubens und montanum.
Boisduval (Mon. Zyg.) Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa.
Frey: Trifolium, Vicia.
Reutti: Trifolium, Lotus, Vicia.
Dorfmeister: Trifolium rubens und T. montanum. D. konnte aber die Raupen nicht gut damit fortbringen.

Lotus corniculatus.
Bei Jena Anfang Juni 1908, bei Freiburg i. B., Ende Mai 1904, bei Mödling (bei Wien), Anfang Juni 1909.
Trifolium montanum.
(Notfutter?)
St. Wolfgang (Salzburg) bei 1200 Meter, Juni 1909. Nach einer Pflanzensendung (von G. Ugo) bei Riva in Südtirol bei 800 m i. Juni.
Onobrychis sativa.
Eine Raupe bei Freiburg, Mai 1904.

(Fortsetzung folgt.)

Phylogenie und System der Borkenkäfer.

Von Prof. Dr. **Otto Nüsslin**, Karlsruhe.

(Mit Abbildungen.)

(Fortsetzung aus Heft 3.)

Die Malpighi'schen Gefässe.

Die Borkenkäfer sind, wie alle Rhynchophoren, durch den Besitz von 6 Malpighi'schen Gefässen ausgezeichnet, deren Ursprung die Grenze zwischen Mittel- und Enddarm kennzeichnet, wobei jedoch diese Gefässe deutlich noch aus dem hinteren Ende des Mitteldarms, nicht aus dem vorderen Teil des Enddarms entspringen.

Bei der Mehrzahl der Borkenkäfergattungen ist eine Sonderung in dem Sinne zu erkennen, dass diese 6 Gefässe sich in 2 Gruppen trennen, welche einmal einen verschiedenen Ursprung am Mitteldarmende, sodann eine verschiedene Dicke bald mehr, bald weniger deutlich zeigen. Die eine Gruppe zeigt 2 in der Regel dünnere, die andere Gruppe 4 dickere Gefässe.

Besonders deutlich wird diese Doppelgruppierung, wenn einerseits die 2 dünneren, andererseits die 4 dickeren Gefässe auf je 2 Stielen entspringen. Am deutlichsten ist diese Sonderung nach Ursprung (auf Stielen) und Dicke bei *Cryphalus*, *Hypoborus* (Fig. 137), *Carphoborus*, *Taphrorychus*, *Crypturgus* (Fig. 138); weniger deutlich lässt sich die Doppelgruppierung für *Xylocleptes*, *Xyleborus* und für die Hylesininen *Hylesinus fraxini* und *Phloeophthorus rhododactylus* (Fig. 140) feststellen.

Sechs gleichartige und in bezug auf Ursprungsstelle nicht gesonderte Gefässe finden sich bei *Ips*, *Polygraphus* (Fig. 142) und *Dryocoetes*, ebenso bei *Thamnurgus*.

Nach dieser Zusammenstellung erscheint es unmöglich, eine phylogenetisch-systematische Relation aus diesen Vorkommnissen in bezug auf die Malpighi'schen Gefässe abzuleiten.

Nur das eine Moment erscheint beachtenswert, dass nämlich ein Paar Malpighi'scher Gefässe öfters die Tendenz kundgibt, sich von den anderen 4 abzusondern, kleiner zu werden, und dadurch zu den Käfern mit 4 Malpighi'schen Gefässen (*Adephaga*, *Staphylinoidea*, *Diversicornia* z. T.) Anschluss zu bieten.

Die Malpighi'schen Gefässe der Borkenkäfer verlaufen teilweise nach vorn, teilweise nach hinten, ihre Richtung vielfach umkehrend; meist legen sich 4, teilweise auch 6 dem hinteren Enddarm an, wobei

sie unter eine Hülle dieses Darmteils, unter welcher auch Tracheen und Muskel verlaufen, treten.

Eine genauere Darstellung dieser Verhältnisse konnte nicht im Rahmen dieser allgemeinen kritischen Uebersicht versucht werden, ebensowenig wie eine Berücksichtigung der histologischen Besonderheiten.

Verhältnis zwischen Imago und Larvendarm.

Schon früher ist erwähnt worden, dass der Kaumagen nur der Imago zukommt und während des Puppenstadiums zur Ausbildung gelangt. In bezug auf die Anordnung der Anhänge des Mitteldarms und der Malpighi'schen Gefässe scheint kein wesentlicher Unterschied zwischen Larve und Imago zu bestehen, vergl. Fig. 144 und 145.

13. Die Merkmale im Aufbau der hinteren Brustringe und in der Insertion der Mittelhüften.

Aehnlich wie bei dem Abschnitte der Flugflügel ist der Verfasser erst spät auf Merkmale an den hinteren Brustringen, insbesondere an der Sternalregion derselben aufmerksam geworden. Wie die Flugflügel sind diese Merkmale bisher fast unberücksichtigt geblieben, obgleich sie wie jene eine besondere Beachtung für die natürliche Systematik verdienen.

Zunächst sind Meso- und Metasternum in der Mediane entweder fest verwachsen und völlig unbeweglich verbunden (Fig. 148), oder es findet sich daselbst eine Spalte und damit die Möglichkeit einer wenn auch sehr geringen Bewegbarkeit. In vielen Fällen legt sich ein medianer Fortsatz der Mittelbrust nach hinten und ventralwärts über den ihm entgegenkommenden Fortsatz der Hinterbrust, der mehr oder weniger weit nach vornen unter (dorsalwärts) den Fortsatz der Mittelbrust tritt (Fig. 144).

Diese Fortsätze sind bald ansehnlich breit, bald dornenartig schmal. Dabei ist der Fortsatz der Mittelbrust am hinteren Ende fast stets abgerundet, der Fortsatz der Hinterbrust vorn dagegen ausgerandet. Je nach der Breite dieser Fortsätze richtet sich der Abstand der Mittelhüften.

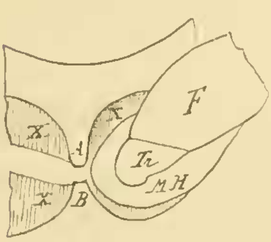


Fig. 144.

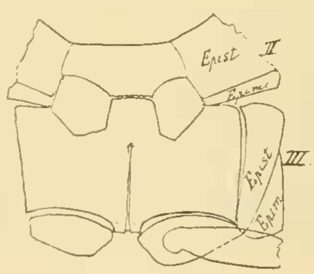


Fig. 146.

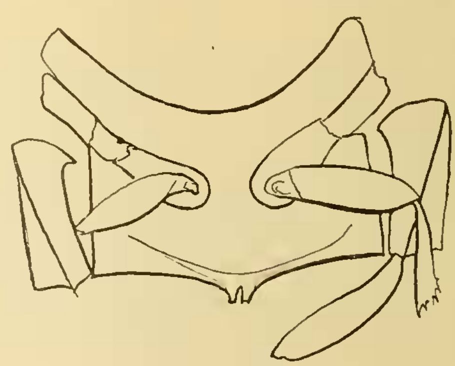


Fig. 148.

In allen Fällen, in welchen die Fortsätze sehr schmal sind, kommt keine Verwachsung zu Stande. Da hier die Grenze, beziehungsweise die Verbindung zwischen Meso- und Metasternum gewissermassen nur auf einem Punkt, das heisst auf die kleine Stelle, an welcher sich die Fortsätze beweglich berühren, orientiert ist, können wir uns vorstellen, dass Mittel- und Hinterbrust sowohl im Sinne einer Drehung in der Horizontalen, oder auch im Sinne einer leichten Beugung nach oben oder unten einen gewissen Grad von Beweglichkeit besitzen, da die Hinterwände der grossen Mittelhüftpfannen äusserst zarthäutig chitinisiert sind.

Dieser Fall findet sich vor allem bei der Gruppe der engeren To-

micinen, zu welchen wir die *Ipinae, Thamnurginae, Xyleborinae* und *Dryocoetinae* zählen, sodann auch bei den *Xyloterinae, Pityophthorinae* (Fig. 145), *Trypophloeinae* (Fig. 144), *Carphoborinae* und *Crypturginae*. Mit Ausnahme der *Crypturginae* sind diese Gruppen sämtlich Lappenflügler. Unter diesen sind die Fortsätze und damit die Hüftentfernungen bei den *Dryocoetinae* etwas breiter als bei den übrigen genannten Unterfamilien. Bei den *Polygraphinae* (Fig 147), und *Carphoborinae* haben wir schon erheblich breitere Fortsätze und Hüftentfernungen, im Uebrigen jedoch eine vollständige mediane Spaltung der beiden Fortsätze, wobei der Rand des breiten convexen Fortsatzes der Mittelbrust nur wenig über den nach vornen etwas aus gerandeten Fortsatz der Hinterbrust übergreift.

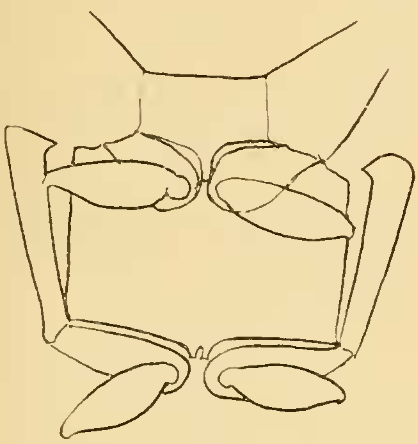


Fig. 145.

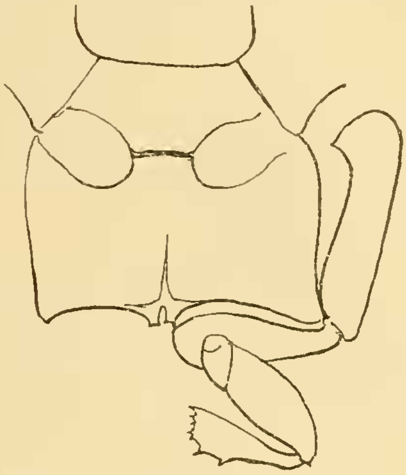


Fig. 147.

Einen völlig verschiedenen Typ repräsentieren die Unterfamilien der *Cryphalinae* (Fig. 148), *Hypoborinae* und *Ernoporinae*, bei welchen Mittel- und Hinterbrust in der Medianen fest verwachsen und damit unbeweglich verbunden sind. Die Mittelhüften stehen hier erheblich von einander ab. Beiden Gruppen schliesst sich die Unterfamilie der *Hylesininae* an, indem bei allen ihren Gattungen Mittel- und Hinterbrust ventral fest verwachsen sind, wobei die Verwachsungsstelle und damit die Entfernung der Mittelhüften in der Breite verschieden, immer jedoch grösser, als bei den typischen Tomicinen, sowie den *Xyloterinae, Pityophthorinae, Trypophloeinae* und *Crypturginae* ist. Die Unterfamilie der *Ernoporinae* zeigt eine äusserliche quere Trennungslinie und es macht den Eindruck, als handle es sich hier um eine sekundäre Verwachsung. Bei den *Hylesininae* selbst ist auch nicht selten eine leistenartige äussere Trennungslinie zwischen Meso- und Metasternum erkennbar, öfters nur als Ausdruck eines Abfalls in der Ebene von dem höheren Meta- zu den dorsalwärts herabgebogenen Mesosternum. In den meisten Fällen ist jedoch ähnlich wie bei *Cryphalinae* und *Hypoborinae* von einer solchen queren Scheidungslinie zwischen Meso- und Metasternum keine Spur vorhanden, so bei den *Hylurgides, Dendroctonides, Phthorophloeides, Hylesinides, Phloeosinides*. Andererseits zeigen die *Hylastinides* und *Hylastides* und die Gattung *Xylechinus* eine Querlinie.

Wiederum einen besonderen Typ repräsentieren die *Eccoptogasterinae*, indem hier eine wirkliche und zwar gerade verlaufende ziemlich breite Spaltungslinie zwischen Meso- und Metasternum vorhanden ist.

Als Ergebnisse folgern wir aus dem Vorhergehenden:

1. Mit einziger Ausnahme der *Eccoptogasterinae* und *Crypturginae* haben nur die Lappenflügler und die Uebergangsgruppe von den Lappen- zu den Ganzrandflüglern *(Polygraphinae)* eine Trennungsspalte zwischen Meso- und Metasternum.

2. Die typischsten „Tomicinen" *(Ipinae, Thamnurginae, Xyleborinae* und *Dryocoetinae)*, ausserdem die *Pityophthorinae* sind durch schmale Fortsätze von Meso- und Metasternum und durch genäherte Mittelhüften gekennzeichnet.

3. Die *Polygraphinae* und *Carphoborinae* nähern sich einander durch breite Fortsätze von Meso- und Metasternum, breite Trennungsspalte und erhebliche Entfernung der Mittelhüften.

4. Die *Carphoborinae* entfernen sich durch die Trennungsspalte zwischen Meso- und Metasternum, wie auch durch den Besitz von Lappenflügeln weit von den *Hylesininen*, mit denen die Gattung *Carphoborus* hartnäckig vereint worden ist. Ebenso die *Polygraphinae*.

5. Die *Eccoptogasterinae* stehen ebenfalls durch den Besitz einer Trennungsspalte zwischen Meso- und Metasternum den Tomicinen näher als den Hylesininen.

6. Umgekehrt nähern sich durch die sternale Verwachsung von Mittel- und Hinterbrust die *Cryphalinae*, *Hypoborinae* und *Ernoporinae* den Hylesininen und entfernen sich von den Tomicinen.

7. Die *Hylesininae* bilden durch völlige in breiter Linie bestehende Verwachsung von Meso- und Metasternum und die mehr oder weniger erhebliche Entfernung der Mittelhüften eine eng geschlossene Gruppe.

8. Auch in Bezug auf die Verbindungsart von Meso- und Metasternum erweisen sich die bisherigen Tomicinen als eine heterogene Gruppe.

Analytische Uebersicht der Borkenkäfer nach dem Verhalten des Sternalteils der beiden hinteren Brustsegmente.

1' Meso- und Metasternum sind durch eine Spalte, die zwischen den Mittelhüften verläuft, getrennt.

2' Diese Spalte ist etwa so breit wie die Höhe der Mittelhüfte.

3' Der Fortsatz des Mesosternums hinten gerade oder etwas konkav. *Eccoptogaster*, *Polygraphus.*

3, Der Fortsatz des Mesosternum hinten stark konvex gerundet. *Carphoborus.*

2, Die Spalte zwischen dem schmalen Fortsatz des Mesosternum und dem etwa gleichbreiten des Metasternums sehr schmal, die Mittelhüften nahe beisammen.

Crypturgus, *Trypophloeus*, *Xyloterus*, *Pityophthorus* und die engeren Tomicinen.

1, Meso- und Metasternum sind zwischen den Mittelhüften verwachsen, Mittelhüften ziemlich weit entfernt, jedoch in verschiedenem Grade, zwischen den Mittelhüften eine quere Linie entweder deutlich sichtbar *(Ernoporus)*, oder undeutlich (*Hylastides* u. a.) oder gar nicht sichtbar (*Hypoborus*, *Cryphalus* und die meisten Hylesinen).

Ernoporus, *Hypoborus*, *Cryphalus*, *Hylesininae.*

Figuren-Erklärung.

Fig. 144. *Trypophloeus Grothi.* Die Gegend der Fortsätze zwischen den Mittelhüften. A der Fortsatz des Mesosternums, B der Fortsatz des Metasternums. x,x die Hinterwand der Mittelhüftpfannen, links zerrissen infolge des Auseinanderziehens von A u. B, die in der Normallage so gelegen sind, dass A mit seiner Spitze etwas auf den Vorderrand von B zu liegen kommt. MH: Mittelhüfte, Tr: Trochanter, F: Oberschenkel. 60/1.

Fig. 145. *Pityophthorus exsculptus.* Meso- und Metasternum. Man sieht die sehr schmalen Fortsätze zwischen den Mittelhüften, von denen der vordere über dem hinteren gelegen ist. 45/1.

Fig. 146. *Eccoptogaster laevis.* Meso- und Metasternum. Mittelhüften entfernt, Hüftpfannen leer. Mesosternum durch eine breite Spalte vom Metasternum getrennt. Epist. Episternum, Epim. Epimerum, II Mesothorax, III Metathorax. 18/1.

Fig. 147. *Polygraphus poligraphus.* Meso- und Metasternum. Verhalten wie bei Fig. 146. 35/1.

Fig. 148. *Cryphalus intermedius.* Meso- und Metasternum. Die beiden sind ohne jegliche Trennungslinie zwischen den Mittelhüften zu einem Ganzen verwachsen. 35/1. (Fortsetzung folgt.)

Ueber einige auf Apiden lebende Milben.

Von Graf **Hermann Vitzthum**, Weimar.

(Mit 23 Textfiguren.)

(Fortsetzung aus Heft 2.)

II. Tarsonemidae.

Alle anderen Milben, die ausser den bisher behandelten auf Apiden vorkommen, sind so klein, dass sie nur mit bewaffnetem Auge erkannt werden können und dass zum Studium ihrer anatomischen Einzelheiten schon sehr beträchtliche Vergrösserungen notwendig sind.

Eine häufige Erscheinung auf gewissen europäischen Apiden ist der eigenartig geformte *Disparipes bombi* Michael*) (cf. Fig. 10). Er ist unter den Bewohnern der europäischen Apiden der einzige Vertreter der Familie der Tarsonemiden.

Diese Familie besteht aus meist weichhäutigen und meist leicht segmentierten Milben, deren Mundteile zu einem Saugorgan umgebildet sind; die Tarsen des ersten Vorderbeinpaares tragen eine Kralle, die anderen deren meist zwei und oft auch einen Haftlappen. Die Hinterbeinpaare stehen fast immer von den Vorderbeinpaaren weit getrennt. Die Tarsonemiden atmen durch Tracheen, welche auf der Ventralseite nahe dem Rostrum nach aussen münden. Vor allen Dingen aber zeichnen sie sich im weiblichen Geschlecht vor allen anderen Milben durch ein kleines keulenförmiges Organ aus, welches auf der Ventralseite zwischen den beiden Vorderbeinpaaren gelegen ist und dessen Bedeutung man bisher noch nicht kennt.

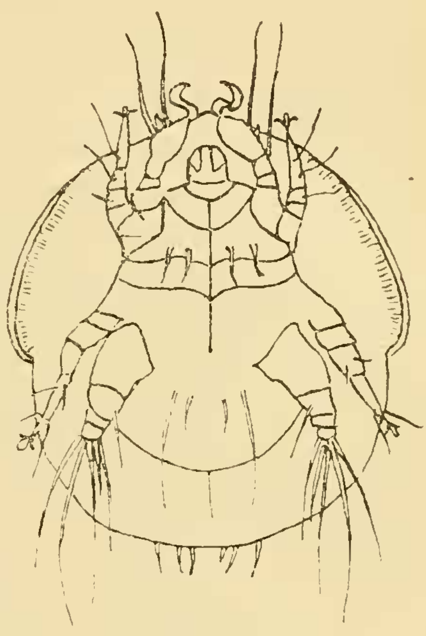


Fig. 10.

Gerade *Disparipes bombi* ist aber ein schlechtes Beispiel, um daran die Merkmale der Tarsonemiden zu studieren. Er kommt vorzugsweise auf *Bombus terrestris* vor, fehlt aber auch auf anderen Hummeln im allgemeinen nicht. Er findet sich hier jedoch nur als weibliches Prosopon. Und eben dieses ist so gänzlich verschieden von den anderen Ent-

---

*) Michael, the Hypous-Question, or Life-History of certain Acarina, Linn. Soc. Journ. Zool. tom. 17, pag. 371—394 mit tab. 15. — G. Canestrini, Prospetto dell' Acarofauna Italiana, pag. 947 mit tab. 94, fig. 1 a—1 e, der ihn in gänzlicher Verkennung seiner systematischen Stellung *Trichotarsus clypeatus* nennt. — cf. auch des Verf. kleine Skizze im „Mikrokosmos" 1910/11, pag. 33—34.